

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Электроэнергетические системы и сети»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-1: Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	Курсовой проект; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-4: Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	Курсовой проект; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-5: Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения	Курсовой проект; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Электроэнергетические системы и сети».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>

Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

#### *1.Задание на определение параметров схемы замещения линии электропередачи.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Составьте схему замещения линии электропередачи и рассчитайте параметры схемы.

#### *2.Задание на определение параметров схемы замещения трансформатора.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Составьте схему замещения трансформатора и рассчитайте параметры схемы.

#### *3.Задание на определение параметров схемы замещения автотрансформатора.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Составьте схему замещения автотрансформатора и рассчитайте параметры схемы.

#### 4.Задание на расчёт параметров линии электропередачи.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Определите, как изменится полное сопротивление воздушной линии электропередачи переменного тока, выполненной проводом марки АСО-240 на номинальное напряжение 220 кВ, при горизонтальном расположении проводов с расстоянием между проводами 8 м, если: а) провода расположить в вершинах равностороннего треугольника; б) линию заменить линией электропередачи постоянного тока.

#### 5.Задание на расчёт параметров линии электропередачи.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Определите, как будет изменяться активное сопротивление линии электропередачи 110 кВ протяженностью 80 км, выполненной проводом АС-150, в течение года, если минимальная температура воздуха  $-25^{\circ}\text{C}$ , а максимальная  $+35^{\circ}\text{C}$ .

#### 6.Задание на определение параметров работы трансформатора.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

На подстанции завода установлен трёхобмоточный трансформатор типа ТДТН-40000/110, к шинам низшего напряжения подстанции присоединена нагрузка, потребляющая мощность  $S_3=12+j7,5$  МВА, а к шинам среднего напряжения - нагрузка, потребляющая мощность  $S_2=8+j6$  МВА. Определите потери мощности в обмотках трансформатора.

#### 7.Задание на определение параметров работы трансформатора.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

На главной понижающей подстанции завода установлены два параллельно работающих трёхфазных двухобмоточных трансформатора типа ТДН-16000/110. Максимальная мощность, потребляемая заводом, равна  $S_{\text{макс}}=22$  МВА,  $\cos \varphi = 0,8$ . Время использования максимальной нагрузки 4300 часов. Определите потери активной и реактивной мощности, а также потери электроэнергии в год.

*8.Задание на определение параметров работы линии электропередач.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Машиностроительный завод, потребляющий мощность  $S=40+j30$  МВА, питается номинальным напряжением 220 кВ. Воздушная линия электропередачи протяженностью 180 км выполнена проводом АС-240. Напряжение на конце линии при максимальной нагрузке составляет 215 кВ. Определите потери мощности в линии.

*9.Задание на определение параметров работы линии электропередач.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Определите потери мощности и энергии в воздушной линии электропередачи, выполненной проводом АС-70 длиной 30 км на номинальное напряжение 35 кВ, если эта линия питает завод, потребляющий максимальную мощность  $P_{\text{макс}} = 4200$  кВт при  $\cos \varphi=0,9$ . Годовое потребление электроэнергии составляет  $W_{\text{год}} = 26,4 \times 10^6$  кВт× час.

*10.Задание на определение параметров работы линии электропередач.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Воздушная линия электропередачи, выполненная проводом АС-120, в нормальном режиме имеет токовую нагрузку 110 А. Во сколько раз можно увеличить ток в линии при аварийном режиме и температурах окружающей среды  $+25^{\circ}\text{C}$  и  $-15^{\circ}\text{C}$ , если температура провода не должна превышать  $+70^{\circ}\text{C}$ .

*11.Задание на определение параметров работы линии электропередач.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Определите напряжение в конце линии, питающей нагрузку, мощность которой  $S=9,6+j7,2$  МВА, если протяженность линии 120 км, выполнена она проводом АС-120, а напряжение в начале линии равно 115 кВ.

*12.Задание на определение параметров работы линии электропередач.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Электрическая сеть питает нагрузку  $S = 116 + j87$  МВА через воздушную линию электропередачи протяженностью 160 км, выполненной проводом АС-400, и трансформатор типа ТРДЦН-63000/220. Определите потери напряжения в воздушной линии электропередачи и в трансформаторе, если напряжение в начале линии составляет 240 кВ. Чему равна полная потеря напряжения в сети относительно номинального напряжения?

*13. Задание на выбор типового варианта конфигурации электрической сети.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-4 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.1 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения

Для электрической сети, состоящей из источника питания (точка 0) и электрических нагрузок (точки 1, 2, 3), составьте несколько вариантов радиально-магистральных схем. Из предложенных вариантов выберите наиболее рациональный вариант исполнения электрической сети.

*14. Задание на определение параметров электрооборудования электрической сети.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-4 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.1 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения

Для электрической сети, состоящей источника питания (точка 0) и электрических нагрузок (точки 1 и 2), произведите приближенный расчет потокораспределения мощностей для нормального и послеаварийного режимов.

*15. Задание на определение параметров электрооборудования электрической сети.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-4 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.1 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения

**Выберите номинальное напряжение для электрической сети.**

*16. Задание на определение параметров электрооборудования электрической сети.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-4 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.1 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения

**Составьте схему электрических соединений для электрической сети.**

*17.Задание на определение параметров электрооборудования электрической сети.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-4 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.1 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения

Произведите точный электрический расчет для электрической сети для нормального режима работы.

*18.Задание на определение приведённых затрат электрической сети.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-4 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.3 Рассчитывает технико-экономические показатели оценки эффективности проектов

**Определите приведенные затраты для электрической сети.**

*19.Задание на составление сметы затрат на сооружение линии электропередач.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-4 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.3 Рассчитывает технико-экономические показатели оценки эффективности проектов

**Выполните расчёт сметы на сооружение участка линии электропередач.**

*20.Задание на выбор компенсирующих устройств.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-5 Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения	ПК-5.4 Выбирает оборудование систем электроснабжения

Рассчитайте приближенный баланс активной и реактивной мощностей для электрической сети и определите необходимость установки компенсирующих устройств сети.

*21.Задание на выбор трансформаторов.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-5 Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения	ПК-5.4 Выбирает оборудование систем электроснабжения

**Выберите трансформаторы подстанций для электрической сети.**

*22.Задание на выбор проводов линии электропередач.*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-1 Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3 Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Определите сечения проводов воздушных линий электропередачи для электрической сети.

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**